

鹿島建設株式会社 正会員 加藤 久美子  
 東京大学生産技術研究所 正会員 片山 恒雄  
 日本技術開発株式会社 正会員 磯山 龍二

**1. まえがき** 筆者らは大規模な上水道システムの地震時供給信頼性を評価する実際のネットワーク解析法を提案し、これまで東京都区部及び川崎市の上水道幹線送配水管網について試算を行いその結果を報告した<sup>1)2)</sup>。ここでは、多摩地区の上水道システムの地震時供給信頼性に対する基礎的な資料を得ることを目的として同様な試算を行ったのてその評価結果を報告する。基本的には、前述の2例に用いた手法をそのまま使っているのて、信頼性評価及び機能評価の詳細については文献1)2)を参照してほしい。

**2. 多摩地区上水道の概要** 多摩地区では従来各市ごとに上水道経営が行われていたが、急速な都市化に伴い、給水人口の急増と区部に対する水道格差が問題化してきた。これを是正するため多摩地区市町水道の都営一元化計画が進められており<sup>3)</sup>、ここでは昭和60年度に完成予定の上水道システムを対象として解析を行った。図1にその主要幹線網と行政区分を示す。昭和54年度における多摩地区の給水面積は約620km<sup>2</sup>、給水人口は約306万人で普及率98.1%である。また各市町では自己水源(地区水源)を保有し、これによって多摩川・利根川・相模川からの原水不足分を補っているのが現状である。(1日平均給水量約97万t、自己水源取水量約53万tで約54%に達する。)しかし、将来は地盤沈下防止対策の一環として漸次自己水源の取水量を減らし、昭和60年度には全く自己水源には依存しない予定である。

**3. 地震時信頼性解析** 図1に示した主要幹線管路網と図2に示す72節点・79管路からなるネットワークにモデル化した。72節点の内訳は、供給節点9個(64~72)、需要節点63個(1~63)で需要節点中20個(44~63)は解析の必要上管路分岐部に設けたもので需要量=0である。また管路被害率の計算に用いた管種(ダクタイル鋳鉄管0.2、アーク溶接鋼管0.1)、地盤(丘陵0.5、台地0.5、沖積層・平野1.0、谷2.0<sup>注)</sup>)、埋設深さ(開削1.0、シールド0.5)の係数及び標準被害率Rt(地震動強さ)はいずれも過去の震害資料の解析結果に工学的判断を加味して仮定したものである。図3に地盤区分図を示す。図4に標準被害率  $R_t = 0.45$  (最大加速度約340cm/s<sup>2</sup>)・供給需要比  $D_r = 1.00$  (全供給量/全需要量)に対し、自己水源量にかかわらず各需要水量を供給する場合(Case1)と各需要水量の一部と各地域で取水可能な自己水源量で補って不足分を供給する場合(Case2)の2通りのシミュレーション解析を行って得られた評価結果を示す。これは自己水源を震災時の予備水源と考えた場合に供給信頼性がどの程度改善されるかを検討したものであり、明らかに供給信頼性が向上していることがわかる。しかしもともCase1で信頼性の比較的高い地域の信頼性がさらに良くなっている方が目立ち、条件の悪い管網末端の供給信頼性は相変わらず低いと言える。今回の解析では多摩地区と区部の水のやりとりを考慮していないので、区部に隣接した地域の信頼性評価は他に比較して厳密性に欠けている。また武蔵村山市が東大和給水所に近いにもかかわらず低い供給信頼性を示している理由は、小作湧水場からしか水が流れないシステムになっているためであり、さらに小作湧水場から武蔵村山市に到る管路が福生市・昭島市方向への管路にくらべて小口径であることも原因している。

**4. あとがき** ここで報告した解析結果は巨視的な潜在的供給可能性を対象とした機能評価であり、各末端需要家での供給信頼性を示すものではない。また解析の各段階ではいくつかの仮定を行っており、あくまでも1つの評価例とみなす必要がある。現場技術者の御協力をいただいて、理解を深め数々の問題点を改善をしていくことと今後の目標としたい。本調査は「三多摩地区の地震被害の想定に関する調査研究(主査 中野章正)。(東京総務局)の一部として昭和56年度に実施されたものである。調査にあたって、東京都水道局から多数の資料を提供していた

注) 台地や丘陵ときざむ谷などを横切る管路については谷という種別を設けて分類し2.0という比較的大きな補正係数を与えた。

だった。本尾ながら、御協力  
をいただいた多数の方々に深  
甚なる謝意を表する。

参考文献 1) Isajima, R and Katayama, T,  
RELIABILITY EVALUATION OF WATER  
SUPPLY SYSTEMS DURING EARTHQUAKES,  
REPORT OF THE INSTITUTE OF INDUSTRIAL  
SCIENCE THE UNIVERSITY OF TOKYO, VOL. 30  
NO. 1 (SERIAL NO. 194) FEBRUARY, 1982.

2) ス保・片山:「川崎市上水道管網の地震時  
供給信頼性に関する研究」, 川崎市防災会議,  
昭和66年。 3) 東京都水道局:「東京の水道」。

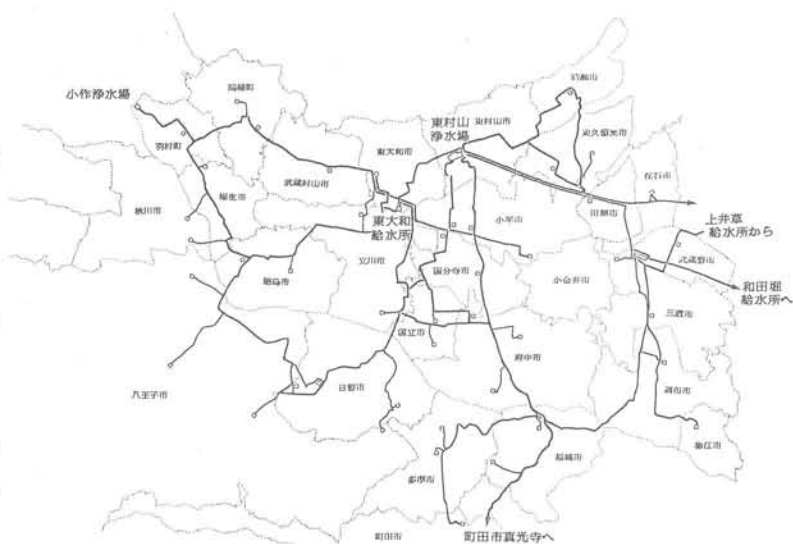


図1 多摩地区上水道の主要幹線網

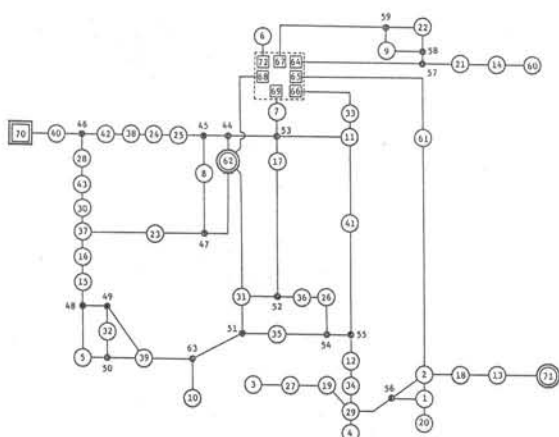


図2 多摩地区上水道システムのモデル管網

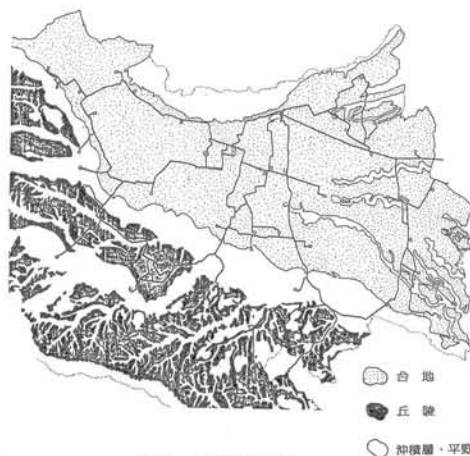


図3 地盤区分図

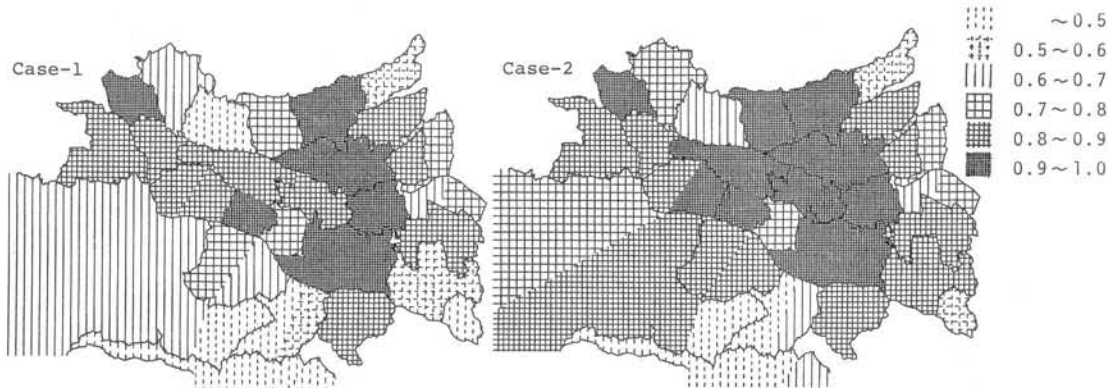


図4 多摩地区内各地域の供給信頼性分布 ( $R_s=0.45$ ,  $Dr=1.00$ , シミュレーション回数 100回)